

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/053402 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 1/04**,
H01M 2/10, 8/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04887

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Dezember 2001 (21.12.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 65 307.3 29. Dezember 2000 (29.12.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESellschaft** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). **EMITEC
GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLO-
GIE MBH** [DE/DE]; Hauptstr. 150, 53797 Lohmar (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **POPPINGER, Man-
fred** [DE/DE]; Ruhsteinweg 5, 91080 Uttenreuth (DE).

GROßE, Joachim [DE/DE]; In der Reuth 126, 91056
Erlangen (DE). **BRÜCK, Rolf** [DE/DE]; Fröbelstr.
12, 51429 Bergisch Gladbach (DE). **REIZIG, Meike**
[DE/DE]; Heisterer Str. 3 A, 53579 Erpel (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

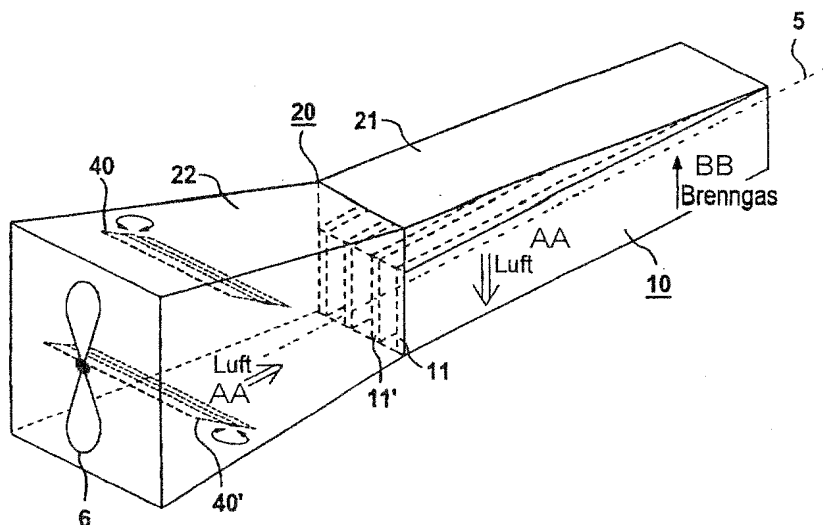
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFZELLENANLAGE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: An inventive fuel cell system has at least one fuel cell module that is mounted on the vehicle. According to the invention, the fuel cell module is placed in or on the motor vehicle so that the fuel cell module operates in a largely self-aspirating manner when the vehicle is moving. This means that the air of the relative wind is sufficient for supplying oxidants to the fuel cells.

(57) Zusammenfassung: Eine solche Brennstoffzellenanlage hat wenigstens ein Brennstoffzellenmodul, das am Fahrzeug angebracht ist. Gemäß der Erfindung ist das Brennstoffzellenmodul derart im oder am Kraftfahrzeug angeordnet, dass bei sich bewegendem Fahrzeug das Brennstoffzellenmodul weitestgehend selbstatmend arbeitet. Dies bedeutet, dass die Luft des Fahrtwindes hinreichend zur Versorgung mit Oxidans für die Brennstoffzellen ist.

AA AIR
BB EXHAUST GAS

WO 02/053402 A1



OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH,

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Brennstoffzellenanlage für ein Kraftfahrzeug

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennstoffzellenanlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem Brennstoffzellenmodul.

10 Der Einsatz von Brennstoffzellenanlagen zur Energieversorgung bei neuen Antriebskonzepten in der Kraftfahrzeugtechnik ist bekannt. Beispielsweise ist in der EP 0 677 412 B1 im Einzelnen beschrieben, dass die Anordnung der Brennstoffzelle für ein Antriebsaggregat in einem Kraftfahrzeug an geeigneter Stelle unter dem Wagenboden erfolgen sollte, da so das empfindliche Brennstoffzellenmodul am besten gegen mechanische
15 Einflüsse geschützt ist. Alternativen für die Anordnung der Brennstoffzellenanlage sind beispielsweise auch das Wagendach, was insbesondere bei Omnibussen oder aber Lastkraftwagen in Frage kommt.

20

Aus der DE 196 29 084 A1 ist weiterhin ein Elektrofahrzeug bekannt, dessen Antriebsbatterie eine Brennstoffzellenanlage mit einem, gegebenenfalls sekundären, Kühlsystem, durch das ein gasförmiges Kühlmedium fließt, umfasst, bei dem die
25 Brennstoffzellenanlage so angeordnet ist, dass das - gegebenenfalls sekundäre, - Kühlmedium ganz oder teilweise durch den Staudruck des Fahrtwinds in das Kühlsystem eingeleitet wird. Dabei soll die Brennstoffzellenanlage so in das Fahrzeug eingebaut sein, dass die Ebenen-Normalen der aktiven
30 Flächen der einzelnen Brennstoffzellen senkrecht zur Fahrtrichtung stehen.

Die Speicherung von Wasserstoff und das Betanken mit Wasserstoff ist bekanntermaßen problematisch. PEM-Brennstoffzellenanlagen, insbesondere Anlagen mit HT-PEM-Brennstoffzellen, verwenden als Brennstoff Wasserstoff, der aus üblichem Benzin, aus Methanol oder einem anderen höheren Kohlen-

35

wasserstoff in einem Reformer an Bord des Fahrzeugs erzeugt wird. Als Oxidans dient dabei Luftsauerstoff, wozu bei fahrendem Fahrzeug die Luft der Umgebung, insbesondere aus dem Fahrtwind, der Brennstoffzelle zugeführt wird. Hierfür müssen
5 entsprechende Mittel vorhanden sein, wobei beim Stand der Technik Zwangsführungen für die Luft vorgesehen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Brennstoffzellenanlage für ein Kraftfahrzeug vorzuschlagen, das hinsichtlich
10 derartiger Mittel vereinfacht ist.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

15

Mit der Erfindung wird durch eine geeignete Anordnung der Brennstoffzellenanlage im oder am Fahrzeug erreicht, dass die Brennstoffzellen weitestgehend selbstatmend arbeiten. Unter „selbstatmend“ wird dabei verstanden, dass in der Brennstoffzellenanlage immer hinreichend genügend Sauerstoff als Oxidans aus der Umgebungsluft zur Verfügung steht, so dass die Brennstoffzellenreaktion erfolgen kann. Eine Zwangsführung der Beatmungsluft zu den Kathoden der Brennstoffzellen ist dann nicht notwendig.

25

Bei der Erfindung wird also das Brennstoffzellenmodul weitestgehend durch die Energie des Fahrtwindes beatmet. Vorzugsweise für niedrige Fahrgeschwindigkeiten und/oder hohe Last beim Betriebseinsatz kann ein Hilfsgebläse vorhanden
30 sein. Wesentlich ist aber dabei, dass für die Beatmungsluft, d.h. für die Versorgung der Brennstoffzellen mit Oxidans, keine Zwangsführungen notwendig sind.

Wenn bei einem Kraftfahrzeug die komplette Brennstoffzellenanlage oder zumindest einzelne Brennstoffzellenmodule unter dem Wagenboden angeordnet sind, werden vorteilhafterweise Umlenkbleche und/oder Düsenanordnungen zur Einleitung des
35

Fahrtwindes vorgesehen. Zur Einstellung, Steuerung und/oder Regelung dieser Einrichtungen können auch elektrisch ansteuerbare Ventile dienen.

5 Sofern entsprechend der DE 196 29 084 A1 der Fahrtwind und/oder die Gebläseluft auch zur Kühlung der Brennstoffzellen eingesetzt werden sollen, bietet sich ein Kreuzstrombetrieb für die Versorgungsluft einerseits und die Kühlluft andererseits an.

10

Bei der Erfindung arbeitet die Brennstoffzellenanlage -v mit sog. PEM-Brennstoffzellen, und zwar insbesondere bei hohen Temperaturen, d.h. es liegen vorteilhafterweise HT-PEM-Brennstoffzellen vor. Durch geeigneten Einsatz mechanischer
15 Mittel, d.h. durch Umlenkbleche und/oder Düsenanordnungen kann der Fahrtwind derart nutzbar gemacht werden, dass er einen optimalen Einsatz der Brennstoffzellen gewährleistet. Dabei kann das Brennstoffzellenmodul flach ausgebildet und in seiner Höhe begrenzt sein. Insbesondere wird dabei auch ge-
20 währleistet, dass die aerodynamischen Eigenschaften des Kraftfahrzeuges, wie cw-Wert od. dgl., nicht beeinträchtigt werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich
25 aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen

Figur 1 ein Kraftfahrzeug mit einer integrierten Brennstoffzellenanlage,
30

Figur 2 ein Brennstoffzellenmodul zum selbstatmenden Betrieb und

Figuren 3 bzw. 4 alternative Anordnungen für Figur 2 im Schnittdarstellung

35

In Figur 1 ist ein Kraftfahrzeug (KFZ) mit 1 bezeichnet, dessen nicht im Einzelnen dargestellter elektromotorischer An-

trieb 3 durch eine Brennstoffzellenanlage versorgt wird. Die Brennstoffzellenanlage besteht im Wesentlichen aus einem Brennstoffzellenmodul 10 und entsprechenden Nebenaggregaten, die in Figur 1 nicht im Einzelnen dargestellt sind. Zumindest
5 das Brennstoffzellenmodul 10 ist so am oder im KFZ 1 positioniert, dass es in geeigneter Weise mit Luft versorgt wird. Im Einzelnen verläuft die Längsachse des Brennstoffzellenmoduls 10 in Richtung der Fahrzeuglängsachse 5. Eine düsenartige mechanische Anordnung bringt den Fahrtwind von einer Bugöffnung
10 des KFZ 1 zum Brennstoffzellenmodul 10 derart, dass nach Umlenkung die Luft von oben einströmt. Ergänzend liefert ein Ventilator bei Bedarf zusätzlich Umgebungsluft.

Für die Brennstoffzellenanlage werden solche Brennstoffzellen
15 verwendet, die mit einem festen Elektrolyten arbeiten und als PEM(Polymer Electrolyte Membrane)-Brennstoffzellen bezeichnet werden. Derartige Brennstoffzellen mit Arbeitstemperaturen von ca. 60°C sind vom Stand der Technik bekannt, wobei vorteilhafterweise für den mobilen Einsatz solche Brennstoffzellen
20 bei höheren Temperaturen, als bisher beschrieben, betrieben werden. Für die HT-PEM-Brennstoffzellen werden Arbeitstemperaturen zwischen 80°C und 300°C, insbesondere aber im Bereich von 120 bis 200°C, verwendet.

25 Ein Brennstoffzellenmodul 10 mit HT-PEM-Brennstoffzellen 11, 11', ... kann flach ausgebildet sein. Im Einzelnen ist eine Vielzahl von Brennstoffzellen gestapelt, so dass man in diesem Fall von einem Flächenstack spricht. Ein solcher Flächenstack ist vorteilhafterweise unter dem Wagenboden oder,
30 wenn es sich nicht um einen Personenwagen handelt, auch alternativ auf dem Dach des Fahrzeuges angebracht. Damit ist gewährleistet, dass der Fahrtwind in geeigneter Weise mit Hilfe der mechanischen Einrichtung 20 zu den Brennstoffzellen gelangt.

35

In Figur 2 ist ein solches Brennstoffzellenmodul 10 dargestellt, das aus einzelnen HT-PEM-Brennstoffzellen 11, 11',

... besteht. Durch die Mittel der mechanischen Einrichtung 20, beispielsweise durch ein schräg verlaufendes Blech 21 od. Luftablenkplatte, wird erreicht, dass der Fahrtwind düsenartig geführt und umgelenkt wird und somit direkt zu den einzelnen Zellen 11, 11', ... des HT-PEM-Brennstoffzellenmoduls 10 gelangt. Dazu ist im Fahrzeug vor dem Brennstoffzellenmodul 10 eine Düse 22 mit Drehklappen 40 und 40' angeordnet, mit dem die einströmende Luft gezielt auf die Brennstoffzelle gerichtet wird. Es können auch elektrisch betätigbare Ventile mit zugehörigen Steuereinrichtungen vorhanden sein.

Das Hilfsgebläse 6 kommt dann zum Einsatz, wenn aufgrund zu geringer Geschwindigkeit nicht genügend Fahrtwind erzeugt wird oder aufgrund besonders hoher Last ein hoher Bedarf an Luft besteht. Durch die aus den Drehklappen 40 und 40' gebildete Ventilanordnung, die elektrisch betätigbar ist, kann über eine geeignete, nicht dargestellte Steuerungsanlage die Luftführung mit Fahrtwind und/oder Gebläseluft an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

Um Schäden an den Brennstoffzellen durch kalte eintretende Luft zu vermeiden, muss die Beatmungsluft vor Eintritt in die Brennstoffzellen 11, 11', ... vorgewärmt werden. Die in Figur 2 dargestellte Versorgung des Brennstoffzellenmoduls 10 mit Luft kann in idealer Weise mit der Luftvorwärmung kombiniert werden.

In der Figur 3 ist schematisch dargestellt, wie Luft über das Gebläse 5 und einen Wärmetauscher 30 geführt wird und nach Umlenkung in die Brennstoffzellen 11, 11', ... des Brennstoffzellenmoduls 10 gelangt. Entsprechendes erfolgt in Figur 4 in kompakterer Form. In beiden Fällen wird ein flüssiges Medium, beispielsweise Öl, als Kühlmittel von den Brennstoffzellen 11, 11', ... in den Wärmetauscher 30 gebracht. Länge und Höhe der Brennstoffzellen 11, 11', ... einerseits und des Wärmetauschers 30 andererseits sind aufeinander abgestimmt,

so dass sich die erwünschte, möglichst kompakte Bauform ergibt.

Mit einem im Kraftfahrzeug angeordneten Brennstoffzellenmodul gemäß Figur 2 ist es in einfacher Weise möglich, im Kreuzstrom zu arbeiten. D.h. in diesem Fall, dass die zum Betrieb der Brennstoffzellen 11, 11', ... notwendige Luft in vertikaler Linie durch das Brennstoffzellenmodul 10 gelangt, während die Kühlluft nach Umleitung jeweils in dazu senkrechter Richtung in das Brennstoffzellenmodul 10 einströmt. Mit dieser Anordnung kann die Luftmenge insbesondere so bemessen werden, dass ein geeigneter λ -Wert vorgebbar ist. Für die Praxis hat sich gezeigt, dass ein λ -Wert von wenigstens 2 eingehalten werden sollte.

Insbesondere anhand Figur 2 wird deutlich, dass bei der dargestellten Anordnung eine Doppelfunktion der Luftführung erreicht wird. Einerseits wird der Sauerstoff der Luft als Oxidans verwendet und andererseits die Luft zur Kühlung. Dabei kann erreicht werden, dass die Strömungsmenge von Oxidans bzw. Luft in Abhängigkeit von der Temperatur des Brennstoffzellenmoduls 10 geregelt wird.

Es hat sich gezeigt, dass speziell für die Anwendung von HT-PEM-Brennstoffzellen eine Betriebstemperatur zwischen 80°C und 200 C° eingehalten werden kann. Die Idealbetriebstemperatur liegt dabei bei ca. 160 C°. In diesem Fall dient also die beim Kraftfahrzeug in die Brennstoffzellenanlage eingebrachte Luft nicht nur zur Versorgung mit Oxidans, sondern auch der Kühlung der Brennstoffzellenmodule.

Patentansprüche

1. Brennstoffzellenanlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem Brennstoffzellenmodul, d a d u r c h g e -
5 k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellenmodul (10) derart im Kraftfahrzeug (1) angeordnet ist, dass bei sich bewegendem Fahrzeug das Brennstoffzellenmodul (10) weitestgehend selbstatmend arbeitet.
- 10 2. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zur Selbstatmung des Brennstoffzellenmoduls (10) die Luftversorgung des Brennstoffzellenmoduls (10) weitestgehend durch die Energie des Fahrtwindes im Kraftfahrzeug (1) erfolgt.
- 15 3. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein Hilfsgebläse (25) für niedrige Fahrzeuggeschwindigkeiten und/oder hohe Last vorhanden ist.
- 20 4. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellenmodul (10) PEM-Brennstoffzellen enthält.
- 25 5. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellenmodul (10) HT-PEM-Brennstoffzellen enthält.
- 30 6. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass Umlenkbleche (21) und/oder Düsenanordnungen (22) für die Einleitung des Fahrtwindes zum Brennstoffzellenmodul (10) vorhanden sind.
- 35 7. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass elektrisch betätigbare Ventile (30) zur Steuerung bzw. Regelung der Lufteinleitung vorhanden sind.

8. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Gebläse (25) zur
Steuerung und Regelung der Luftmenge dient.

5

9. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellen-
modul (10) flach ausgebildet ist und eine Höhe von maximal
200 mm, vorzugsweise etwa 100mm, hat.

10

10. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Luftmenge so bemessen wird, dass ein Lambda-Wert von
wenigstens 2 eingehalten wird.

15

11. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Luft auch der Kühlung dient.

20

12. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Kühlluft im Kreuzstrom zur Beatmungsluft geführt.

25

13. Brennstoffzellenanlage nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Strömungsmenge von Oxidans/Luft in Abhängigkeit von
der Temperatur des Brennstoffzellenmoduls (10) geregelt wird
und zwar so, dass die Betriebstemperatur zwischen 60°C und
300°C, vorzugsweise zwischen 60°C und 80°C bei PEM-Brenn-
stoffzellen und 120°C bis 200°C bei HT-PEM-Brennstoffzellen,
liegt.

30

35

1/2

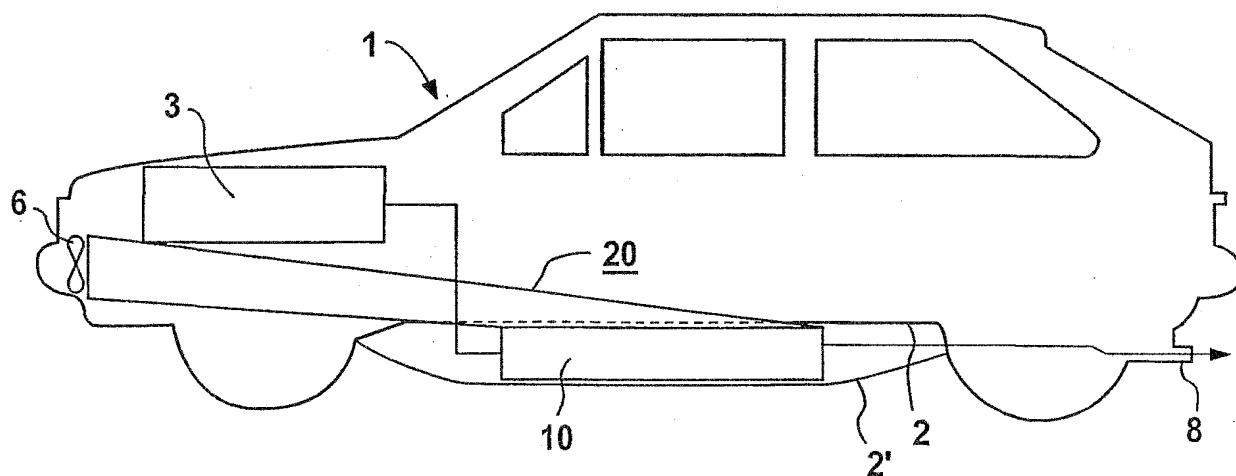


FIG 1

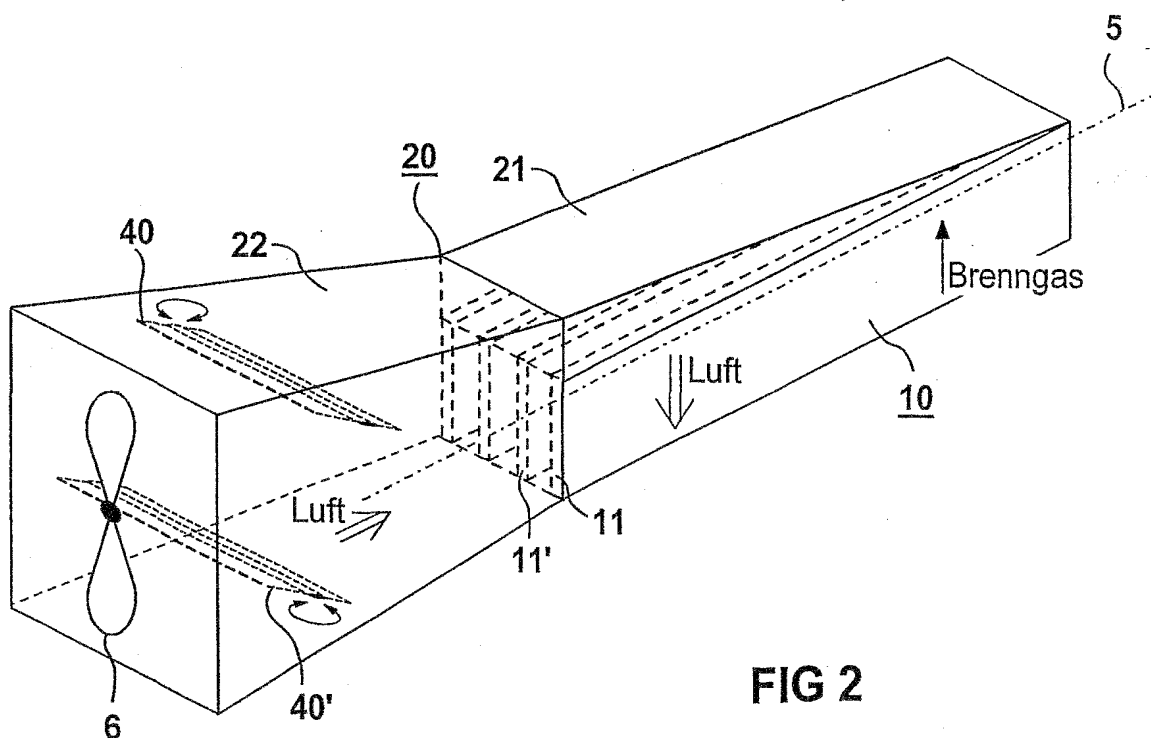


FIG 2

2/2

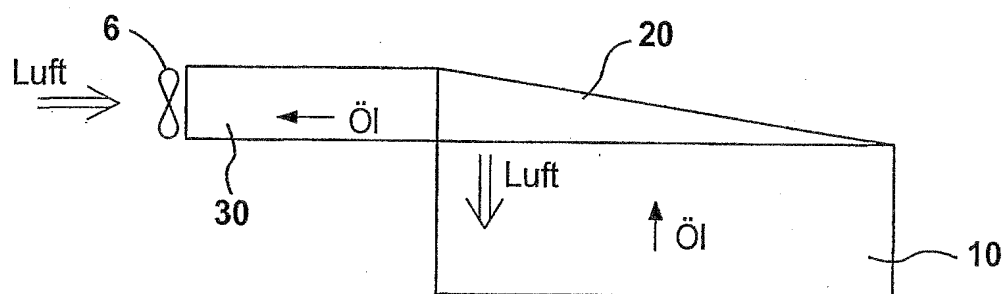


FIG 3

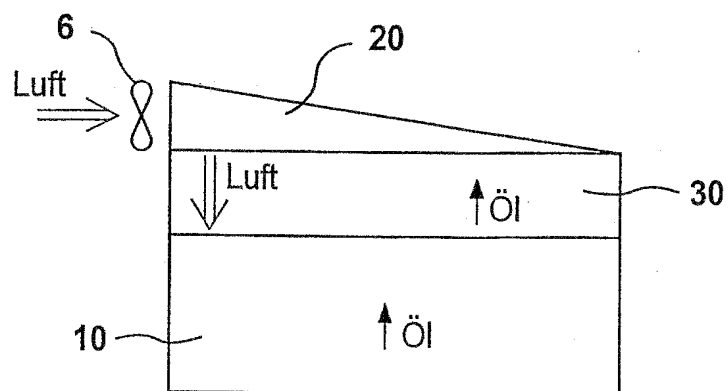


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

II
National Application No
PCT/DE 01/04887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K1/04 H01M2/10 H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K H01M B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 196 29 084 A (SIEMENS AG) 22 January 1998 (1998-01-22) cited in the application	1-5, 8
A	column 1, line 37 - column 3, line 48 column 4, line 9 - line 13 ----	9, 11
Y	DE 196 02 315 A (SIEMENS AG) 24 July 1997 (1997-07-24) column 2, line 18 - line 19 column 3, line 36 - line 40 claim 11 column 4, line 39 - line 42 column 9, line 68 - column 10, line 4 ----	1-5, 8, 10
Y	US 5 879 826 A (REID RONALD M ET AL) 9 March 1999 (1999-03-09) column 5, line 47 - line 51 column 6, line 20 - line 36 ----- -/-	1-4, 8, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2002

Date of mailing of the international search report

04/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topp, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.
PCT/DE 01/04887

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00 52779 A (MOTOROLA INC) 8 September 2000 (2000-09-08) page 6, line 4 - line 9 ----	1
A	EP 0 677 412 A (DAIMLER BENZ AG) 18 October 1995 (1995-10-18) cited in the application abstract; figures ----	1
P,A	DE 199 62 679 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;SIEMENS AG (DE)) 28 June 2001 (2001-06-28) the whole document ----	1,4,5
A	SAVINELL R F ET AL: "HIGH TEMPERATURE POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELLS" ELECTROCHEMICAL SOCIETY PROCEEDINGS, ELECTROCHEMICAL SOCIETY, PENNINGTON, NJ, US, vol. 98-27, 1999, pages 81-90, XP000989933 ISSN: 0161-6374 page 81 -page 82 ----	5
A	DE 198 01 667 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 22 July 1999 (1999-07-22) abstract; figures ----	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 04 249867 A (AISIN AW CO LTD), 4 September 1992 (1992-09-04) abstract -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

In al Application No

PCT/DE 01/04887

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19629084	A	22-01-1998	DE 19629084 A1	22-01-1998
			WO 9804013 A1	29-01-1998
			EP 0913010 A1	06-05-1999
			JP 2000514745 T	07-11-2000
			NO 990223 A	18-03-1999
			US 2001049040 A1	06-12-2001
DE 19602315	A	24-07-1997	DE 19602315 A1	24-07-1997
			AT 190757 T	15-04-2000
			CA 2243703 A1	31-07-1997
			WO 9727638 A1	31-07-1997
			DE 59604712 D1	20-04-2000
			EP 0876686 A1	11-11-1998
			ES 2145518 T3	01-07-2000
			JP 2000504140 T	04-04-2000
			US 6080502 A	27-06-2000
US 5879826	A	09-03-1999	NONE	
WO 0052779	A	08-09-2000	US 6268077 B1	31-07-2001
			AU 3506700 A	21-09-2000
			WO 0052779 A1	08-09-2000
EP 0677412	A	18-10-1995	DE 4412450 A1	26-10-1995
			DE 59501239 D1	19-02-1998
			EP 0677412 A1	18-10-1995
			US 5641031 A	24-06-1997
DE 19962679	A	28-06-2001	DE 19962679 A1	28-06-2001
			WO 0103212 A2	11-01-2001
			EP 1194966 A2	10-04-2002
DE 19801667	A	22-07-1999	DE 19801667 A1	22-07-1999
			FR 2773750 A1	23-07-1999
			GB 2333270 A ,B	21-07-1999
			IT RM990018 A1	13-07-2000
JP 04249867	A	04-09-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: es Aktenzeichen
PCT/DE 01/04887

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K1/04 H01M2/10 H01M8/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K H01M B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 29 084 A (SIEMENS AG) 22. Januar 1998 (1998-01-22) in der Anmeldung erwähnt	1-5,8
A	Spalte 1, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 48 Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 13	9,11
Y	DE 196 02 315 A (SIEMENS AG) 24. Juli 1997 (1997-07-24) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 19 Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 40 Anspruch 11 Spalte 4, Zeile 39 - Zeile 42 Spalte 9, Zeile 68 - Spalte 10, Zeile 4	1-5,8,10
Y	US 5 879 826 A (REID RONALD M ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) Spalte 5, Zeile 47 - Zeile 51 Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 36	1-4,8,10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/06/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Topp, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int iles Aktenzeichen

PCT/DE 01/04887

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00 52779 A (MOTOROLA INC) 8. September 2000 (2000-09-08) Seite 6, Zeile 4 - Zeile 9 ----	1
A	EP 0 677 412 A (DAIMLER BENZ AG) 18. Oktober 1995 (1995-10-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen ----	1
P,A	DE 199 62 679 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;SIEMENS AG (DE)) 28. Juni 2001 (2001-06-28) das ganze Dokument ----	1,4,5
A	SAVINELL R F ET AL: "HIGH TEMPERATURE POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELLS" ELECTROCHEMICAL SOCIETY PROCEEDINGS, ELECTROCHEMICAL SOCIETY, PENNINGTON, NJ, US, Bd. 98-27, 1999, Seiten 81-90, XP000989933 ISSN: 0161-6374 Seite 81 -Seite 82 ----	5
A	DE 198 01 667 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 22. Juli 1999 (1999-07-22) Zusammenfassung; Abbildungen ----	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 04 249867 A (AISIN AW CO LTD), 4. September 1992 (1992-09-04) Zusammenfassung -----	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In: les Aktenzeichen

PCT/DE 01/04887

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19629084	A	22-01-1998	DE 19629084 A1	22-01-1998
			WO 9804013 A1	29-01-1998
			EP 0913010 A1	06-05-1999
			JP 2000514745 T	07-11-2000
			NO 990223 A	18-03-1999
			US 2001049040 A1	06-12-2001
DE 19602315	A	24-07-1997	DE 19602315 A1	24-07-1997
			AT 190757 T	15-04-2000
			CA 2243703 A1	31-07-1997
			WO 9727638 A1	31-07-1997
			DE 59604712 D1	20-04-2000
			EP 0876686 A1	11-11-1998
			ES 2145518 T3	01-07-2000
			JP 2000504140 T	04-04-2000
			US 6080502 A	27-06-2000
US 5879826	A	09-03-1999	KEINE	
WO 0052779	A	08-09-2000	US 6268077 B1	31-07-2001
			AU 3506700 A	21-09-2000
			WO 0052779 A1	08-09-2000
EP 0677412	A	18-10-1995	DE 4412450 A1	26-10-1995
			DE 59501239 D1	19-02-1998
			EP 0677412 A1	18-10-1995
			US 5641031 A	24-06-1997
DE 19962679	A	28-06-2001	DE 19962679 A1	28-06-2001
			WO 0103212 A2	11-01-2001
			EP 1194966 A2	10-04-2002
DE 19801667	A	22-07-1999	DE 19801667 A1	22-07-1999
			FR 2773750 A1	23-07-1999
			GB 2333270 A ,B	21-07-1999
			IT RM990018 A1	13-07-2000
JP 04249867	A	04-09-1992	KEINE	